

(TRANSLATION)

Japanese Patent Publication No. 7-273801  
Publication Date : October 20 1995

---

Application No.: 6-58487

Filing Date : March 29, 1994

Applicant : HITACHI LTD

Inventor (s) : TSUKAGOSHI MASAHI TO et al

---

Title of the Invention :  
ROUTER DEVICE

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-273801

(43)Date of publication of application : 20.10.1995

(51)Int.Cl.

H04L 12/66

H04L 12/46

H04L 12/28

H04Q 3/00

(21)Application number : 06-058487

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 29.03.1994

(72)Inventor : TSUKAGOSHI MASAHIRO

MURAKAMI TOSHIHIKO

TAKIHIRO SHINRI

TAKADA OSAMU

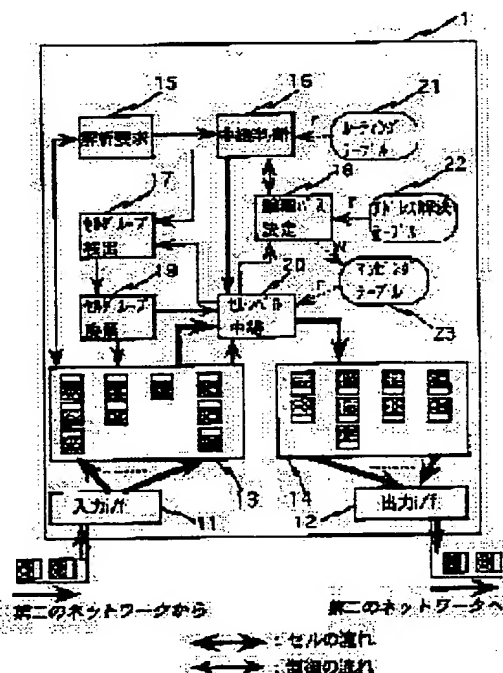
ENDO YOICHI

## (54) ROUTER DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To speed up the repeating processing of cells by starting the judgment of the necessity of a repeating at a point of time when the cells which are pertinent to the header part of a packet become complete and successively repeating the cells of the same cell group belonging to the packet having the header for which the necessity of the repeating is judged by a cell unit.

**CONSTITUTION:** An analysis request function 15 detects that cells of sufficient number to analyze the header part to a packet are stored in a reception buffer in each cell group, logical path identification data, the identification data of the cell groups and the header part of the packet are extracted and the judgment of the necessity of a repeating is requested to a repeating judgment function 16. The repeating judgment function 16 judges the necessity of the repeating by referring to a routing table 21. At this stage, if an address IP address included in the packet header to be a judgment object is registered in the routing table 21, the necessity of the repeating is judged. A repeating processing is performed for the cells of the same group for which the necessity of the repeating is judged by a cell level repeating function 20 in a cell level.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-273801

(43) 公開日 平成7年(1995)10月20日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 12/66

12/46

12/28

9466-5K

H 0 4 L 11/ 20

B

11/ 00

3 1 0 C

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平6-58487

(22) 出願日

平成6年(1994)3月29日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 塚越 雅人

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 村上 俊彦

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72) 発明者 滝広 寛利

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

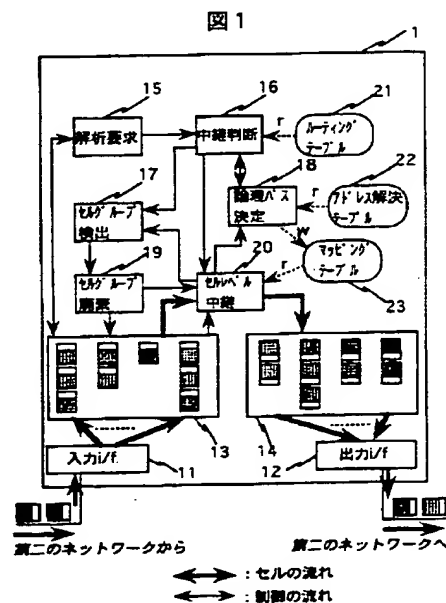
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ルータ装置

(57) 【要約】

【目的】 可変長パケットが複数の固定長セル形式で搬送されるネットワークシステムにおいて、セルの中継処理を高速化できるルータ装置の提供を目的とする。

【構成】 ルータ装置1において、パケットヘッダ部分の解析に必要な個数のセルがバッファに受信されたことを解析要求機能15によって検出し、中継判断機能16によって中継要否の判断を行い、中継要と判断された同一グループのセルをセルレベル中継機能20によってセルレベルで中継処理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】宛先情報を含むヘッダ部をもった可変長パケットが所定サイズの複数のデータブロックに分割され、各データブロックが論理パス識別子を含むセルヘッダをもつ固定長のセル形式で転送されるネットワークに適用され、1つの回線から受信したセルを他の回線に選択的に中継するルータ装置であって、回線からの受信セルを一時的に蓄積するためのバッファメモリと、上記バッファメモリに同一パケットヘッダ部の構成要素となる所定個数のセルが蓄積された時点で、上記パケットヘッダ部の内容に基づいて、上記セルの他の回線への中継要否を判定するための判定手段と、中継要と判断されたセルと同一のグループに属する受信セルを上記バッファメモリからセル単位で順次に他の回線に中継するための中継手段とを備えたことを特徴とするルータ装置。

【請求項2】前記判定手段で中継否と判定されたセルと同一のグループに属する受信セルを、上記バッファメモリに蓄積された後、または蓄積する前にセル単位で廃棄処理するための手段とを備えたことを特徴とする請求項1に記載のルータ装置。

【請求項3】回線から受信した受信セルを前記バッファメモリに論理パス識別子対応にバッファリングするための手段とを備えたことを特徴とする請求項1または請求項2に記載のルータ装置。

【請求項4】前記中継要と判断されたセルと同一グループに属する各セルについて、セルヘッダに含まれる論理パス識別子を中継先の回線に応じた別の論理パス識別子に書き替えるためのセルヘッダ変換手段とを備えたことを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載のルータ装置。

【請求項5】前記中継要と判断されたセルと同一グループに属する何れかのセルが欠落したことを検知した場合に、同一グループに属する最後のセルを除いて、同一グループに属する後続セルを廃棄するための手段とを備えたことを特徴とする請求項1～請求項3の何れかに記載のルータ装置。

【請求項6】データ部とセルヘッダとからなり、それぞれのデータ部が可変長の同一のパケットから分割されたデータブロックを含む場合に各セルヘッダが同一の論理パス識別子を持つ固定長のセル形式で情報が転送されるネットワークに適用され、1つの回線から受信したセルを他の回線に選択的に中継するルータ装置であって、回線対応に設けられた複数のインターフェイス手段と、上記複数のインターフェイス手段を相互に接続するスイッチ手段とからなり、上記各インターフェイス手段が、回線からの受信セルを一時的に蓄積するためのバッファメモリと、

上記バッファメモリに同一パケットヘッダ部の構成要素

となる所定個数のセルが蓄積された時点で、上記パケットヘッダ部の内容に基づいて、上記セルの他の回線への中継要否を判定するための判定手段と、中継要と判断されたセルと同一のグループに属する受信セルを上記バッファメモリからセル単位で順次に読み出し、中継先となる回線に応じてセルヘッダを変換した後、上記スイッチ手段に出力するための中継手段とを備えたことを特徴とするルータ装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はネットワーク同士を相互接続するルータ装置に関し、特に固定長パケット（以下、セルと言う）を扱うルータ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】可変長のパケットで情報が伝達される複数の第一のネットワーク間を、情報の伝達形式が固定長のセルである第二のネットワークを介して相互接続するネットワークシステムにおいて、第二のネットワーク同士をルータ装置を用いて相互接続する方式として、例えば、ローバック：「クラシカル・アイ・ピー・アンド・エイ・アール・ピー・オーバー・エイ・ティー・エム」（1994年1月）：アール・エフ・シー１５７７(M.L aubach: Classical IP and ARP over ATM (1994.1): RFC-1577)が挙げられる。

【0003】上記従来例では、第一のネットワークが可変長のIP(Internet Protocol)パケット（メッセージ）を取り扱うIPネットワークであり、第二のネットワークが固定長のATM(Asynchronous Transfer Mode)セルを取り扱うATMネットワークとなっており、ATMネットワークが論理的に複数のサブネットワークLIS(logical IP Subnet)に分割され、これらのサブネットワーク間が、IPパケット単位で中継判断を行うIPルータ装置によって接続された構成となっている。IPパケットは、ATMネットワークへの入口で複数のデータブロックに分割され、各データブロック毎にヘッダを付すことによってATMセルとなり、ATMネットワーク上をセルの形で伝達され、ATMネットワークの出口でIPパケットに再組み立てされる。

【0004】ルータ装置を導入する利点は、各通信端末が発生した可変長パケットの情報、例えばIPヘッダや、IPの上位レイヤであるTCP(Transmission Control Protocol)ヘッダあるいはリンクレイヤのヘッダ情報を参照することにより、不要なトラフィックの伝搬防止と、ネットワーク単位あるいは通信端末単位でのアクセスの制限を自由に加えることができる点にある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、IPルータは、一つのIPパケットから分割された複数個のATMセル（以下、セルグループと称す）の全てがLISから受信された時点で、これらのA

TMセルから元のIPパケットを一旦組み立て、IPパケットのヘッダ情報に基づいて中継処理のための判断を行うようにしている。この方式によれば、中継要と判断されたIPパケットについては、再び複数のデータブロックに分割（セグメンテーション）し、ATMセルに変換してから出力側のLISに送信することになる。このため、IPルータ内では、IPパケットの組み立てと分割処理が常時発生し、中継のための処理負荷が増大すると言う問題がある。また、リアルタイム性の高いトラフィックにおいてパケットの転送遅延時間にばらつきが発生するため、品質を十分に保証できないと言う問題がある。

【0006】本発明の目的は、上記問題を解決し、ネットワーク間で高速かつ効率的なセル中継が可能なルータ装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のルータ装置では、元のパケットを再構成するのに必要な複数のセルが全て揃う前にセル中継の要否を判定し、中継要と判断したセル、およびこれと同一セルグループに属した後続セルを、パケットの組立てと再分割処理を行うことなく、セル単位で中継処理するようにしたことを特徴とする。セルの中継要否の判定には、元のパケットのヘッダ部をデータブロック部分にもつ1個あるいは少数のセルが揃えば良い。

【0008】本発明の1実施例によれば、ルータ装置は、各回線から受信されたセルをそれぞれのセルヘッダに含まれる論理パス識別子対応にバッファリングしておき、他の回線への中継要否判断に必要な最小個数のセルが受信された時点（すなわち、パケットヘッダ部を識別できる状態になった時点）で、中継要否判断要求を発行するためのヘッダ解析要求手段と、解析要求のあったヘッダについて他の回線への中継要否を判定するための手段と、中継要と判断されたヘッダをもつパケットから生成された同一セルグループの受信セルをセル単位で順次に目的回線へ中継するセル中継手段とを備えたことを特徴とする。

【0009】固定長セルを扱うネットワークでは、例えばルータ装置、セルスイッチ装置（ATM交換機）、直結端末等の装置間にそれぞれ固有の論理パス識別子が定義され、論理パス識別子に基づいてセルの転送が制御される。従って、ルータ装置によって一つの回線から受信したセルを他の回線へ中継する場合、受信セルのヘッダに含まれる論理パス識別子を上記他の回線において有効な論理パス識別子に書き替える必要がある。本発明のルータ装置では、受信セルについての論理識別子の書き換え（セルヘッダ変換）は、論理パス識別子間の対応関係を予め識別子マッピングテーブルに記憶しておき、セル中継手段が、一つの回線から他の回線へ中継する各中継セルについて、上記識別子マッピングテーブルを参照して

識別子の書き替える。

【0010】本発明のルータ装置では、中継否と判断されたヘッダをもつパケットから生成された同一セルグループの受信セルは、セル単位で廃棄処理される。本発明の構成によれば、セルを一時的に蓄積するためのバッファメモリは、原理的には、論理パス対応にパケットヘッダ部分に相当するセルとこれに続いて受信される少数のセルを一時的に蓄積できればよい。従来装置に比較して小容量のものを適用できる。

【0011】中継要と判定されたセルと同一セルグループに属する後続のセルの一部が、例えばバッファメモリの容量不足によるセルあふれ等によって廃棄された場合、仮にこれと同一セルグループに属する受信済のセルまたは後続セルを中継しても、受信端末ではセルの欠損によってパケットを正常に組み立てることができない。このような場合、本発明のルータ装置では、廃棄されたセルと同一セルグループに属する未中継セルについて、パケット最後尾のデータブロックを含むセルを除いて全て廃棄するようにしている。

【0012】

【作用】本発明のルータ装置では、パケットのヘッダ部分に該当するセルが揃った時点で中継要否の判断を開始し、中継要と判断されたヘッダをもつパケットに属した同一セルグループのセルをセル単位で順次に中継するようにしているため、中継処理性能が向上し、バッファメモリの容量も少なくて済む。

【0013】ATMネットワーク機器、例えばHUB（端末、ルータ等を複数収容する装置）等でのセルスイッチ部では、バッファあふれ等によりセル単位での廃棄が起こる可能性があるが、転送途中でセルの一部が欠落すると、受信側装置ではパケットを組み立てることができないため、廃棄セルと同一セルグループに属する他のセルを中継し続けることは無意味である。本発明のルータ装置では、中継不要と判断したセルグループのセル、および欠落が発生した中継セルグループの後続セルを廃棄することによって、バッファを有効に利用し、ネットワーク上での無用なセルの転送を回避している。中継セルに欠落が発生した場合、最後尾のセル、例えばATMのパケット分割・組み立てプロトコルの一種であるAAL5（ATM Adaptation Layer-5）で規定されている最終セル（ATMセルヘッダ中の識別子により識別できる）だけは廃棄の対象から外すことによって、受信側装置でパケットの終了を検出できるようにしておく。

【0014】

【実施例】以下、本発明の実施例を説明する。

【0015】図5は、本発明が適用されるネットワーク相互接続システムを示す。情報の伝達形式が可変長のパケットである第一のネットワーク3に、一つ以上の通信端末5が接続されている。第一のネットワーク3と、情報の伝達形式が固定長のセルである第二のネットワーク

2は、セル・パケット変換装置4を介して相互接続されている。第二のネットワーク2同士は、ルータ装置1により相互接続され、遠隔地にある通信端末5同士が、第二のネットワーク2、ルータ装置1を介した広域通信を実現する。

【0016】通信端末5から送信された可変長のパケットは、送信側のセル・パケット変換装置4によって、第二のネットワーク内で取り扱われる固定長のセルの形式に合うように分割され、ルータ装置1に送り込まれる。ルータ装置1で中継されたセルは、受信側のセル・パケット変換装置4によって元のパケットに組み立てられ、宛先の通信端末5によって受信される。第二のネットワーク2は、例えばATM-LAN、広帯域ISDNにより実現できる。

【0017】なお、第二のネットワーク2には、それぞれ複数のセル・パケット変換装置4からのセルが送られ、ルータ装置1の入力回線には異なる論理パスをもつセルが多重化して入力される。また、図では2つの回線しか示していないが、ルータ装置4は2以上の任意回線数のネットワークを相互接続できる。

【0018】図6は、可変長のパケットからセルへの変換の様子と、それぞれのフォーマットを示す。パケットは、データ部とヘッダ部とからなり、ヘッダ部には宛先及び送信元のアドレス情報（例えばIPアドレス、リンクレイヤアドレス等）が含まれ、ネットワーク相互接続装置は、これらのヘッダ情報によって、パケットの中継要否の判断を行う。上記パケットは、図に示すように、セルのデータ部の長さに合わせた固定長の複数のデータブロックで分割され、それぞれのブロックにセルヘッダが付されてセルを形成する。パケットの宛先/送信元アドレス情報も、セルのデータ部の中に埋め込まれる。各セルのヘッダ部には、論理パスの識別子と、パケットの最後尾を格納していることを示すパケット終了識別子とが含まれている。

【0019】論理パスは、例えば、各ルータ装置1、セル・パケット変換装置4、セルスイッチ装置等、ネットワークを構成する通信装置間で確立される論理的な伝送路を意味する。第二のネットワーク2に接続している機器が、物理的に一つのインタフェースから複数のセルを受信した時、各セルの送信元となる装置、例えばルータ装置1、セル・パケット変換装置4等が異なる場合、セルヘッダに含まれる論理パス識別子によって各セルを識別することになる。また、セル・パケット変換装置4は、同一パケットから分割された最後のデータブロックを含むセルのヘッダに付される終了識別子によって1つのパケットの終了を認識し、受信済みのセルからパケットを組み立てる。

【0020】図1は、本発明によるルータ装置1の機能ブロックを示し、図2～4は、上記ルータ装置1が備える各種テーブルのフォーマットを示す。図1では、簡略

化のために左側のインタフェース11が受信専用、右側のインタフェース12が送信専用のものとして描かれているが、実際には、一つのインタフェースに送受信の両機能をもたせることが可能である。また、以下に述べる実施例では、第一のネットワーク3をIPプロトコルを用いたネットワーク、第二のネットワーク2をATMプロトコルを用いたネットワークとして説明するが、本発明の適用範囲はこれに限定されるものではない。

【0021】第二のネットワーク2からセル入力インタフェース11を介して入力したセルは、受信バッファ管理機能13に渡され、論理パス識別子毎に形成された受信バッファへ格納される。以下、同一のパケットから分割されたデータブロックを含む1組のセルを「同一セルグループに属したセル」と言う。

【0022】解析要求機能15は、各セルグループにおいて、受信バッファにパケットのヘッダ部分を解析するのに十分な個数のセルが蓄えられたことを検出すると、論理パス識別子と、セルグループの識別子と、パケットのヘッダ部分とを抽出し、中継判断機能16に対して中継要否の判断を要求する。なお、上記セルグループ識別子は、論理パス識別子と同一であってもよい。

【0023】中継判断機能16は、図2に示すルーティングテーブル21を参照して、中継要否を判断する。判断対象となるパケットヘッダに含まれる宛先IPアドレスが上記ルーティングテーブル21に登録されていれば、中継要と判断し、論理パス決定機能18に対して、中継先となるIPアドレスを持つ次の通信機器への論理パス決定を要求する。

【0024】論理パス決定機能18は、図3に示すように、IPアドレスとATMアドレスとの対応関係を記述したアドレス解決テーブル22を参照して、中継先のATMアドレスを求め、このATMアドレスを持つ機器との間に、ATMネットワークにおいて予め定められている手順に従って、論理パスを確立する。このようにして得られた新しい論理パス識別子と、受信セルが持っていた論理パス識別子と、中継要否判断によって得られた出力インタフェースとの対応関係を、図4に示す論理パスマッピングテーブル23に登録する。

【0025】論理パス決定完了を知らされた中継判断機能16は、セルレベル中継機能20に対して、中継要と判断された上記セルグループの中継動作の開始を指示する。

【0026】セルレベル中継機能20は、中継指示されたセルグループに属したセルを受信バッファからセル単位で取り出し、論理パスマッピングテーブル23を参照してセルヘッダの論理パス識別子を書き替えながら、出力側のインタフェースを制御する送信バッファ管理機能14に転送を行う。これによって、中継すべきセルが出力インタフェース12を介して第二のネットワーク2へ出力されていく。

【0027】以上述べた動作は、中継すべきパケット毎に、論理パスの確立と切断を行うことを前提としたが、論理パス決定時に既に次の中継先までの論理パスが確立済の場合、あるいは恒久的に論理パスが与えられている場合は、既にある論理パス識別子を用いて中継動作を行うことになる。

【0028】中継判断機能16が中継否と判断したセルについては、セルグループ検出機能17によって該当セルのセルグループ識別子を抽出し、セルグループ廃棄機能19によって、該当セルグループに属するセルを全て

【0029】一方、セルレベル中継機能20が、中継対象となったセルグループにおいてバッファオーバーフロー等に起因するセル廃棄が発生したことを検出すると、セルグループ検出機能17とセルグループ廃棄機能19によって、上記廃棄セルが属したセルグループの後続セルについて廃棄処理が行われる。この場合、パケット終了識別子が「1」となっているセルは廃棄対象から外し、出力側に中継する。その理由は、例えば、ATMにおけるパケット分割/組み立てプロトコルの一種であるAAL5を用いた場合、パケットの最後尾のセルが廃棄されると、後続するパケットとの境界を検出できないため、セル・パケット変換装置4等で行われるパケットの再組み立て処理において、正常受信されている次パケットが、セル欠落によって異常となっている先行パケットの1部と見做されて、正常処理されなくなってしまうのを防ぐためである。

【0030】図7は、ルータ装置1において、セルレベルでの中継動作時に各セルに付加されるタグを示す。図6に示したフォーマットを入力セルについて、中継判断機能16が中継要と判断した場合、セルレベル中継機能20によって、上記入力セルに入力インタフェース識別子と、セルグループ識別子とを含むタグが付加される。セルレベル中継機能20は、上記タグ付きセルを単位として中継処理を行い、中継処理の途中で、論理パス識別子の中継先に対応した新しい値に書き替える。

【0031】セル廃棄（欠落）が発生したとき、セルグループ検出機能17は、上記タグに基づいて、入力インタフェースの受信バッファからセルグループ単位でセル廃棄を行う。なお、上記タグは、ルータ装置内部でのみ有効な情報であり、セルを第二のネットワーク2へ出力する時点でタグはセルから除かれる。

【0032】図8は、ルータ装置1のハードウェア構成の1例を示す。図1に示した入力インタフェース11、出力インタフェース12は、ネットワークインタフェース32に相当し、図1の受信バッファ管理機能13、送信バッファ管理機能14は、バッファコントローラ34とセルバッファ35によって実現され、図1の解析要求機能15は、バッファコントローラ34と第一のCPU33の連携動作によって実現される。また、図1の中継

判断機能16と論理パス決定機能18は、第二のCPU38によって実現され、セルレベル中継機能20は、バッファコントローラ34と第一のCPU33とセルスイッチ42によって実現され、セルグループ検出機能17は、第一のCPU33によって実現され、セルグループ廃棄機能19は、第一のCPU33からの要求により、バッファコントローラ34によって実現される。

【0033】ルーティングテーブル39、アドレス解決テーブル40、論理パスマッピングテーブル41は、それぞれ図2～図4に示したルーティングテーブル21、アドレス解決テーブル22、論理パスマッピングテーブル23に相当する。

【0034】ここで、各ネットワークに対応する部分を「ネットワークアクセスポート」と定義することにする。ネットワークインタフェース32から入力されたセルは、ポートデータバス44に出力され、バッファコントローラ34によって、論理パス対応にセルバッファ35に格納される。セルバッファ35からのセル読み出し制御は、バッファコントローラ34によって次のように行われる。

【0035】図9は、バッファコントローラ34におけるセル読み出し制御に関する回路構成を示す。各セルは、論理パス対応のセルグループキュー61を形成しながらセルバッファ35に一時的に蓄積される。各セルグループキュー61には、読み出し制御のための要素として、onのとき通過を許可し、offのとき通過を禁止するゲート要素62と、「全中継」、「全廃棄」、「選択中継」の3つのモードによりセルを処理するセレクト要素63とが与えられている。ゲート要素62は、初期状態ではoffになっており、入力したセルがセルグループキュー61に順次に蓄積される。セレクト要素63のモードのうち、「全中継」は同一セルグループの全てのセルを中継するモード、「全廃棄」は同一セルグループの全てのセルを廃棄するモード、「選択中継」は同一セルグループのセルのうち、最後尾のセルのみを中継して、他のセルは廃棄するモードである。64はタグ付回路64であり、セルグループキュー61から読み出された中継セルに対して、図7で示したタグを付加するためのものである。

【0036】第二のネットワーク2から入力したセルは、ゲート要素62のがoff状態にある時、セルグループキュー61を形成しながら順次にバッファに蓄積され、パケットヘッダを解析するのに十分な個数のセルが揃った時点で、バッファコントローラ34から第一のCPU33に割り込みが発生する。

【0037】第一のCPU33は、バッファコントローラ34からポート制御バス45経由で受け取ったパケットのヘッダ情報、セルグループ識別子、論理パス識別子を、バスアクセスコントローラ37、システム制御バス43を介して、第二のCPU38に渡し、中継要否の判

10

20

30

40

50

断を要求する。

【0038】第二のCPU38が中継要と判断した場合、第一のCPU33は、セクタ要素63を「全中継」モードに設定し、ゲート要素62をon状態に切り替える。これによって、セルグループキュー61にたまっていた同一セルグループに属したセルが、次々と読み出され、ポートデータバス44、スイッチアクセスコントローラ36を経由して、セルスイッチ42に入力されていく。パケット終了識別子が「1」状態となっている最終セルが読み出された時、バッファコントローラ34がゲート要素62の状態をoff状態に切り替え、次のセルグループに属したセルが蓄積されるようにする。

【0039】第二のCPU38が中継否と判断した場合、第一のCPU33は、セクタ要素63を「全廃棄」モードに設定し、ゲート要素62をon状態にする。これによって、セルグループキュー61にたまっていたセルが、次々と読み出され、廃棄処理される。パケット終了識別子が「1」のセルが読み出された時、バッファコントローラ34は、ゲート要素62の状態をoffに切り替える。

【0040】例えば、送信側でバッファあふれによりセル廃棄が発生した場合、バッファコントローラ34が第一のCPU33に対して割り込みを発生する。第一のCPU33は、ポート制御バス45経由で廃棄セルのタグ情報を読み取り、このセルの入力インタフェースとセルグループを認識し、該当する入力インタフェースが位置するネットワークアクセスポート31の第一のCPU33に対して、バス制御コントローラ37、システム制御バス43を介して、セル廃棄の発生と廃棄セルのセルグループ識別子とを通知する。

【0041】上記通知を受けたネットワークアクセスポート側では、第一のCPU33が該当するセルグループのゲート要素62の状態を読み取り、もしoff状態であれば、該当セルグループのセルは全て中継済と判断して、特別な処理は行わない。上記ゲート要素62がon状態になっていれば、セクタ要素63を「選択中継」モードに切り替え、後続のセルが最後尾のセルを除いて廃棄処理されるようにする。パケット終了識別子が「1」の最後尾のセルが読み出された時、バッファコントローラ34が上記ゲート要素62をoff状態に切り替える。

【0042】図10～図13は、本発明のルータ装置1で行われる主な制御動作のフローチャートを示す。

【0043】図10は、第一のCPU33がバッファコントローラ34からの割り込みに応答して実行するパケットヘッダ解析のための処理動作を示す。

【0044】ポート制御バス45を介して、論理バス識別子、セルグループ識別子、パケットヘッダ部を抽出し（ステップ101）、システム制御バス43を介して第二のCPU38に中継要否の判断要求を出す（10

2）。第二のCPU38から応答があった時（103）、それが「中継可」を示す場合は、セクタ要素63を「全中継」モードに設定し（104）、ゲート要素62をon状態にして終了する（106）。第二のCPU38からの応答が「中継不可」を示す場合（103）、セクタ要素63を「全廃棄」モードに設定し（104）、ゲート要素62をon状態にして終了する（106）。

【0045】図11は、第二のCPU38が第一のCPU33からの中継要否判断要求に応答して実行する処理動作を示す。

【0046】ルーティングテーブル39を参照し（ステップ121）、該当パケットについての中継要否を判定する（122）。中継要の場合は、アドレス解決テーブル40にアクセスし、次中継先のATMアドレスを得（123）、ATMネットワーク内で定められた手順に従って次中継先までの論理パスを確立し、論理パス識別子を得る（124）。この結果を論理バスマッピングテーブル41に登録した後（125）、システム制御バス43を介して第一のCPU33へ「中継可」を応答する（126）。これによってセルレベル中継の準備が整う。

【0047】中継否の場合は（122）、システム制御バス43を介して第一のCPU33に「中継不可」を応答する（127）。

【0048】以上の動作は、中継すべきパケット毎に論理パスの確立／切断することを前提としたが、既に次中継先までの論理パスが確立されていたり、恒久的に論理パスが与えられているときは、既存の論理パス識別子を用いることになる。

【0049】図12は、第一のCPU33が、セル廃棄発生時にバッファコントローラ34からの割り込みに応答して実行する処理動作を示す。廃棄されたセルの入力インタフェース識別子とセルグループ識別子をポート制御バス45を介して読み込み（ステップ141）、廃棄セルの入力インタフェースが位置するネットワークアクセスポート31の第一のCPU33に対して、システム制御バス43を介してセル廃棄発生を通知して終了する（142）。上記通知には、セルグループ識別子が含まれる。

【0050】図13は、第一のCPU33がセル廃棄の発生通知を受けた時に実行する処理動作を示す。廃棄されたセルと対応するセルグループのキューについて、ゲート要素62の状態をチェックし（ステップ161）、もしon状態であれば、該当するセクタ要素63を「選択中継」モードにして（162）、処理を終了する。上記ゲート要素62がoff状態であれば、何もせずに処理を終了する。

【0051】図14は、本発明を適用するネットワークシステムの他の構成例を示す。この例では、第二のネッ



トワーク 2 に直接接続された端末 5 1 同士が互いに通信するようになっている。このように、第二のネットワーク 2 に端末 5 1 が直接的に接続されている場合でも、各端末が内部で生成されたパケットを単位としてネットワークとの間での中継制御を行う限り、前述したルータ装置 1 の中継制御を適用できる。

#### 【0052】

【発明の効果】異常の説明から明らかなように、本発明のルータ装置によれば、可変長パケットを複数のブロックに分割し、各ブロックを固定長セル形式で運ぶネットワークシステムにおいて、セルからパケットへの組み立てとパケットからセルへ変換を行うことなく中継要否の判断を行うことができるため、中継処理の負荷が軽減され、中継処理に伴う遅れを短縮でき、リアルタイム性の高いトラフィックについても高品質の通信を保証できる。また、転送中にセル欠落が生じたとき、関連する後続セルを廃棄することによって、不要なトラフィックを軽減できるという効果もある。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるルータ装置の機能ブロック図。

【図 2】ルーティングテーブルの構成を示す図。

【図 3】アドレス解決テーブルの構成を示す図。

【図 4】論理バスマッピングテーブルの構成を示す図。

【図 5】本発明が適用されるネットワークシステムの構成の 1 例を示す図。

【図 6】可変長パケットとセルとの関係およびそれぞれフォーマットを示す図。

【図 7】セルレベル中継時に行われる各セルへのタグ付加について説明するための図。

【図 8】ルータ装置のハードウェア構成の 1 例を示す

図。

【図 9】バッファコントローラにおけるセル読み出し制御に関係する部分を示す図。

【図 10】パケットヘッダ解析要求時のルータ装置の動作を示すフローチャート。

【図 11】中継判断、論理バス確立時のルータ装置の動作を示すフローチャート。

【図 12】セル廃棄を検出したときのルータ装置の動作を示すフローチャート。

【図 13】セル廃棄を実行するときのルータ装置の動作を示すフローチャート。

【図 14】本発明が適用されるネットワークシステムの構成の他の例を示す図。

#### 【符号の説明】

1…ルータ装置、2…第二のネットワーク、3…第一のネットワーク、4…セル・パケット変換装置、5…通信端末、11…セル入力インタフェース機能、12…セル送信機能、13…受信バッファ管理機能、14…送信バッファ管理機能、15…解析要求機能、16…中継判断機能、17…セルグループ検出機能、18…論理バス決定機能、19…セルグループ廃棄機能、20…セルレベル中継機能、21、39…ルーティングテーブル、22、40…アドレス解決テーブル、23、41…論理バスマッピングテーブル、31…ネットワークアクセスポート、32…ネットワークインタフェース、33、38…CPU、34…バッファコントローラ、35…セルバッファ、42…セルスイッチ、43…システム制御バス、44…ポートデータバス、45…ポート制御バス、61…セルグループキュー、62…ゲート、63…セレクタ、64…タグ付加回路。

【図 2】

図 2

宛先 IPアドレス	出力I/F	次中継 IPアドレス

【図 3】

図 3

IPアドレス	ATMアドレス

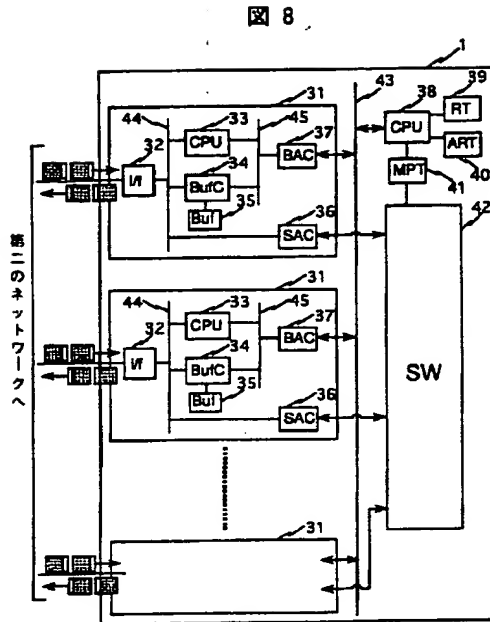
【図 4】

図 4

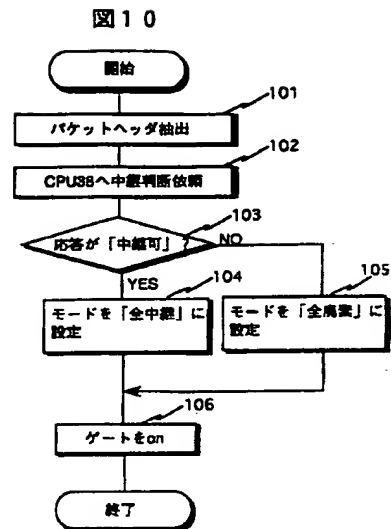
旧論理バス 識別子	出力I/F	新論理バス 識別子



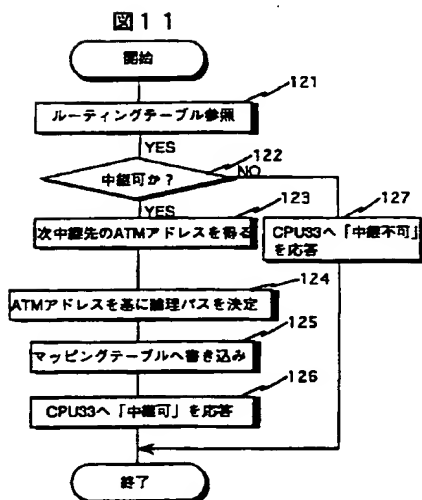
【図8】



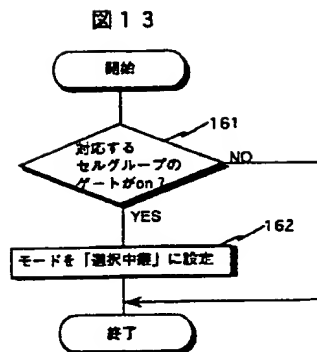
【図10】



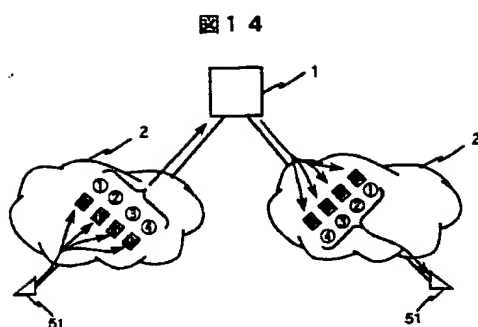
【図11】



【図13】



【図14】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H04Q 3/00

識別記号 庁内整理番号  
9466-5K

FI  
H04L 11/20

技術表示箇所

G

(72)発明者 高田 治  
神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株  
式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 遠藤 代一  
神奈川県海老名市下今泉810番地 株式会  
社日立製作所オフィスシステム事業部内